

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Машиностроение

**Профиль / специализация:** Оборудование и технология сварочного производства

**Дисциплина:** Метрология, стандартизация и сертификация

**Формируемые компетенции:** ОПК-1  
ОПК-5  
ПК-6

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения	
	Неудовлетворительно Не зачтено	Отлично Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.

Примерный перечень вопросов к зачету

Компетенция ОПК-1:

1. Метрология. Цели и задачи метрологии.
2. Физическая величина. Основные и производные физические величины.
3. Физические величины. Качественная и количественная характеристики измеряемых величин.
4. Размерность физической величины.
5. Шкалы измерений физических величин.
6. Международная система единиц физических величин. Принцип построения. Кратные и дольные единицы физических величин.
7. Международная система единиц физических величин. Основные и производные единицы системы SI.
8. Измерение. Определение. Аксиомы метрологии.
9. Виды измерений. Классификация видов измерений.

10. Методы измерений. Классификация методов измерений.
11. Условия измерений. Виды условий измерений.
12. Методики выполнения измерений.
13. Средство измерения. Определение. Классификация средств измерений.
14. Метрологические характеристики средств измерений.
15. Критерии качества измерений..
16. Эталон единицы величины. Классификация эталонов..
17. Номенклатура метрологических характеристик средств измерений..
18. Метрологические показатели средств измерений..
19. Классы точности средств измерений.
20. Закономерности формирования результатов измерений.
21. Погрешности измерений. Основные понятия и классификация.
22. Причины возникновения погрешностей измерения.
23. Методы исключения систематических погрешностей.
24. Обработка результатов измерения с однократным наблюдением.
25. Обработка результатов измерения с многократными наблюдениями.
26. Научные основы обеспечения единства измерений.
27. Единство измерений. Перечислить технические основы обеспечения единства измерений.
28. Правовые основы метрологической деятельности в РФ.
29. Юридическая ответственность за нарушение нормативных требований по метрологии, стандартизации и сертификации.

Компетенция ОПК-5:

30. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений.
31. Организационные основы обеспечения единства измерений. Метрологические службы. Федеральные государственные унитарные предприятия (ФГУП) и Государственные метрологические службы.
32. Поверка и калибровка средств измерений. Виды поверок.
33. Методы поверки и поверочные схемы.
34. Государственная система обеспечения единства измерений. ФЗ РФ «Об обеспечении единства измерений». Основные положения.
35. Сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.
36. Государственный метрологический контроль и надзор.
37. Утверждение типа средств измерений.
38. Техническое регулирование. Принципы технического регулирования.
39. Стандартизация. Цели стандартизации.
40. Стандартизация. Принципы стандартизации.
41. Объекты, область, аспекты и уровни стандартизации.
42. Нормативные документы по стандартизации, действующие на территории РФ.
43. Виды стандартов по характеристике требований.
44. Стандарт. Порядок разработки национальных стандартов.
45. Нормализационный контроль технической документации.
46. Организация работ по стандартизации. Органы и службы стандартизации.
47. Теоретическая база стандартизации. Ряды предпочтительных чисел. Основные и дополнительные ряды.
48. Теоретическая база стандартизации. Ряды предпочтительных чисел в радиоэлектронике. Основные и дополнительные ряды.
49. Методы стандартизации. Упорядочение объектов.
50. Методы стандартизации. Комплексная и опережающая стандартизация.
51. Методы стандартизации. Параметрическая стандартизация.
52. Методы стандартизации. Агрегатирование и унификация.
53. Классификация и идентификация объектов стандартизации и их методы.
54. Международная электротехническая комиссия (МЭК). Организационная структура.
55. Международная организация по стандартизации (ИСО). Организационная структура.
56. Международные организации, участвующие в работах по стандартизации, метрологии и сертификации.
57. Региональные организации по стандартизации, метрологии и сертификации.
58. Национальные организации по стандартизации, метрологии и сертификации.

Компетенция ПК-6:

59. Оценка соответствия. Формы оценки соответствия.
60. Сертификация (определение). Цели сертификации.
61. Правовое обеспечение сертификации. ФЗ РФ «О техническом регулировании»
62. Системы сертификации. Формы подтверждения соответствия.
63. Обязательное подтверждение соответствия.
64. Декларации соответствия. Декларация о соответствии.
65. Цели и принципы подтверждения соответствия.
66. Добровольное подтверждение соответствия. Знак соответствия.
67. Схемы сертификации продукции. Основные принципы.

68. Схемы сертификации работ и услуг.
69. Схемы декларирования о соответствии.
70. Правила и порядок проведения сертификации. Основные этапы процесса сертификации.
71. Участники системы сертификации. Функции участников.
72. Российская система аккредитации. Функции участников.
73. Орган по сертификации. Функции органа по сертификации.
74. Аккредитация. Виды аккредитации.
75. Аккредитация. Цели аккредитации.
76. Аккредитации. Принципы аккредитации.
77. Испытание. Виды испытаний. Контроль. Виды контроля.
78. Качество продукции. Методы оценки качества.
79. Управление качеством продукции. Системы качества по стандартам ИСО серии 9000.
80. Сертификация систем качества.
81. Аудит качества.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция ОПК-1:

1. Исходя из того, что 1 г золота занимает объем 0,0518 см<sup>3</sup> при  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , определите объем в кубических сантиметрах: а) 1 кг золота; б) 1 дг золота; в) 1 мг золота; г) 10 г золота; д) 10 нг золота; е) 0,1 мг золота.
2. Указатель отсчетного устройства вольтметра класса точности 0,5, показывает 134 В. Пределы измерения вольтметра 0-200 В. Определите абсолютную погрешность вольтметра и запишите результат измерения.
3. Амперметр класса точности 1,5; нулевое значение шкалы находится внутри диапазона измерений (-10 А... 0 ... + 20 А). Указатель (стрелка) показывает 4 А. Чему равна измеряемая сила тока?
4. Указатель отсчетного устройства (стрелка) мегаомметра класса точности 2,5 (заключенный в кружочек) - с неравномерной шкалой показывает 40 МОм. Чему равно измеряемое сопротивление?
5. Указатель отсчетного устройства ампервольтметра класса точности 0,02/0,01 с равномерной шкалой (от - 50 ... 0 ... +50) показывает - 25 А. Чему равна измеряемая сила тока?
6. При измерении усилия динамометр показывает 1000 Н, погрешность градуировки равна -50 Н. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma = 10\text{ Н}$ . Укажите доверительные границы для истинного значения измеряемого усилия с вероятностью  $P = 0,9544$  ( $t_p = 2$ ).

Компетенция ОПК-5:

7. При измерении температуры  $T$  в помещении термометр показывает  $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma = 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Систематическая погрешность измерения  $\Delta_{\text{сист}} = +0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Укажите доверительные границы для истинного значения температуры с вероятностью  $P = 0,9973$  ( $t_p = 3$ )
8. Вольтметр показывает 230 В. Среднее квадратическое отклонение показаний  $\sigma = 2\text{ В}$ . Погрешность от подключения вольтметра в цепь (изменение напряжения) равна -1В. Истинное значение напряжения с вероятностью  $P = 0,9544$  ( $t_p = 2$ ) равно ...
9. Сила определяется по уравнению  $F = ma$ , где  $m$  – масса,  $a$  – ускорение.  
 $m = (100 \pm 1)\text{ кг}$ ,  $a = (2 \pm 0,1)\text{ м/с}^2$ . Определить доверительные границы силы.
10. Коэффициент трения определяется по формуле  $k_{\text{тр}} = F_{\text{тр}}/FN$ . Измерением получены значения:  $F_{\text{тр}} = (50 \pm 0,5)\text{ Н}$ ,  $FN = (1000 \pm 10)\text{ Н}$ . Результат определения  $k_{\text{тр}}$  следует записать:  $k_{\text{тр}} = (? \pm ?) 10^{-3}$
11. Сопротивление нагрузки определяется по закону Ома  $R = U/I$ . Показания вольтметра  $U = 100\text{ В}$ , амперметра  $I = 2\text{ А}$ . Средние квадратические отклонения показаний вольтметра  $\sigma_U = 0,5\text{ В}$ , амперметра  $\sigma_I = 0,05\text{ А}$ . Доверительные границы истинного значения сопротивления с вероятностью  $P = 0,95$  ( $t_p = 1,96$ ) равны...
12. Электрическое сопротивление нагрузки определяется по закону Ома  $R = U/I$ . При измерении силы тока и напряжения получены значения  $U = (100 \pm 1)\text{ В}$ ,  $I = (2 \pm 0,1)\text{ А}$ . Результат измерения следует записать в виде  $R = (? \pm ?)\text{ Ом}$

## Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция ПК-6:

13. При многократном измерении силы  $F$  получены значения в Н: 263; 268; 273; 265; 267; 261; 266; 264; 267. Укажите доверительные границы истинного значения силы с вероятностью  $P=0,90$  ( $t_p=1,86$ ).
14. При многократном измерении постоянного напряжения  $U$  получены значения в В: 14,2; 13,8; 14,0; 14,8; 13,9; 14,1; 14,5; 14,3. Укажите доверительные границы истинного значения напряжения с вероятностью  $P=0,99$  ( $t_p=3,499$ ).
15. При многократном измерении диаметра отверстия получены значения отклонений от настроенного на ноль прибора в мкм: +1, 0, +2, -1, +3, +1. Среднее квадратическое отклонение результата измерения будет равно ...
16. Проведены 11 равнозначных измерений мощности. Результаты следующие: 130,2; 130,3; 130,2; 130,3; 130,2; 129,6; 129,8; 129,9; 130,1; 129,9; 129,3 Вт. Результаты измерений распределены нормально, дисперсия неизвестна. Оцените доверительный интервал истинного значения для вероятности 0,99 ( $t_p = 3,169$ ).
17. Если при проведении 16-ти измерений электрического сопротивления омметром класса точности 0,5 с диапазоном измерения от 0 до 1000 Ом среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений  $\sigma$  составила  $\pm 40$  Ом, то погрешность измерения для доверительной вероятности 0,95 ( $t_p = 2,132$ ) будет равна ? Ом.
18. Если при измерении электрического напряжения используется вольтметр класса точности 1,5 с диапазоном измерения от 0 до 250 вольт, то допустимая основная погрешность измерения составит ? В.
19. Омметр, имеющий предел измерения 1000 Ом, при измерении сопротивления 500 Ом с погрешностью не более 5 % должен иметь класс точности?
20. Мультиметр при измерении электрической ёмкости класса точности 2/1 на диапазоне до 2 мкФ показывает 0,8 мкФ. Определить предел допускаемой относительной погрешности прибора.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

#### Задание 1 (ОПК-1)

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания:

Атлас цветов до 1000 наименований – пример шкалы ...

- наименований
- интервалов
- отношений
- порядка

#### Задание 2 (ОПК-5)

Приведите в возрастающей последовательности...:

Этапы заявки на сертификацию

1. Выбор органа для сертификации
2. Подача заявки
3. Рассмотрение заявки
4. Решение по заявке

#### Задание 3 (ОПК-5)

Приведите соответствие между физическими величинами и их размерностями

Длина L

Масса M

Время T

Электрический ток (сила электрического тока) I

Термодинамическая температура  $\Theta$

Количество вещества N

Сила света J

#### Задание 4 (ПК-6)

Рассчитайте (условие задания)

Исходные данные: Омметр, имеющий предел измерения 1000 Ом, при измерении сопротивления 500 Ом с погрешностью не более 5 % должен иметь класс точности?

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.